



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

Desarrollo de un sistema experto para la identificación de motivos de detracción de IGV en los pagos a proveedores efectuados en el Sistema de Tesorería de la Empresa de Seguros Pacífico Vida S.A.

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Ricardo Jino PALMA ATAUPILLCO

Víctor Hugo YÁÑEZ CÁRDENAS

ASESOR

Hugo VEGA HUERTA

Lima, Perú

2006



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Palma, R., Yáñez, V. (2006). *Desarrollo de un sistema experto para la identificación de motivos de detracción de IGV en los pagos a proveedores efectuados en el Sistema de Tesorería de la Empresa de Seguros Pacífico Vida S.A.* Tesina para optar el título de Ingeniero de Sistemas. Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

DEDICATORIA: A nuestros padres
que con mucha paciencia y esmero
nos apoyan a lo largo de nuestro
desarrollo profesional e intelectual.

RESUMEN

DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MOTIVOS DE DETRACCIÓN DE IGV EN LOS PAGOS A PROVEEDORES EFECTUADOS EN EL SISTEMA DE TESORERÍA DE LA EMPRESA DE SEGUROS PACÍFICO VIDA S.A.

Ricardo Jino Palma Ataupillco

Víctor Hugo Yáñez Cárdenas

Julio - 2006

Asesor

Mg. Hugo Vega Huerta

Grado

Ingeniero de Sistemas

El presente trabajo tiene por objetivo acelerar el proceso de toma de decisiones al momento de elegir el Motivo de Detracción de IGV en los pagos a proveedores en un Sistema de Tesorería mediante el uso de una herramienta de software basado en la tecnología de Sistemas Expertos. El Sistema de Tesorería es un producto informático desarrollado por una empresa Consultora

de Sistemas: Gestor Osmos S.A. para uno de sus clientes. Este Sistema Experto está embebido dentro del Sistema de Tesorería. Debido a que es necesario elegir correctamente el motivo de detracción de IGV a aplicar en los pagos a proveedores, para no tener problemas legales con la SUNAT ni con el Proveedor, y teniendo en cuenta que el personal encargado de registrar los pagos no necesariamente es un amplio conocedor de temas tributarios como el proceso de Detracciones de I.G.V, entonces es necesario contar con una herramienta que nos ayude a tomar la elección del motivo correcto. Y por otro lado se incrementaría la velocidad del proceso de registro de pagos, ya que evitaría que el personal que registra los pagos trate él mismo de determinar el motivo de detracción para lo cual muchas veces necesita de la ayuda del personal experto en temas tributarios.

Palabras Clave: Sistema Experto, Identificación de Patrones, Red Neuronal, Motivo de Detracción, Detracciones de IGV, Sistema de Tesorería, Gesfor Osmos, Cliente, Proveedor, SUNAT, Herramienta de Software, Temas Tributarios, Registro de Pagos, Personal Experto.

ABSTRACT

**DEVELOPING AN EXPERT SYSTEM FOR THE IDENTIFICATION OF
REASONS OF DETRACCION OF IGV IN THE PAYMENTS TO MADE
SUPPLIERS IN THE SYSTEM OF TREASURY OF THE INSURANCE
COMPANY PACIFICO VIDA S.A.**

Ricardo Jino Palma Ataupillco

Víctor Hugo Yáñez Cárdenas

July - 2006

Advisory

Mg. Hugo Vega Huerta

Degree

Engineer of Systems

The present work has for objective to accelerate the process of taking of decisions to the moment to choose the Reason of Denigration of IGV in the payments to suppliers in a System of Treasury by means of the use of a software tool based on the technology of Expert Systems. The System of Treasury is a computer product developed by a Consultant company of

Systems: Gesfor Osmos S.A. for one of their clients. This Expert System is absorbed inside the System of Treasury. Because it is necessary to choose the reason of denigration of IGV correctly to apply in the payments to suppliers, for not having legal problems with the SUNAT neither with the Supplier, and keeping in mind that the personnel in charge of registering the payments is not necessarily a wide expert of tributary topics as the process of Denigrations of I.G.V, then it is necessary to have a tool that he helps us to take the election of the correct reason. And on the other hand the speed of the process of registration of payments would be increased, since it would avoid the personnel that registers the payments to try the same one to determine the reason of denigration for that which many times need of the expert personnel's help in tributary topics.

Words Key: Expert System, Identification of Patterns, Neuronal Net, Reason of Detraccion, Denigrations of IGV, System of Treasury, Gesfor Osmos, Client, Supplier, SUNAT, Software Tool, Tributary topics, Registration of Payments, Expert Personnel.

INDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
INDICE	5
INTRODUCCION	7
CAPITULO 1	9
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Antecedentes y formulación del problema	9
1.2 Justificación e importancia	10
1.3 Definición del Problema	10
1.4 Limitaciones y alcances	11
1.5 Variantes del Problema	11
CAPITULO 2	12
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos generales	12
2.2 Objetivos específicos	12
CAPITULO 3	13
3 MARCO TEÓRICO	13
3.1 Inteligencia Artificial	13
3.2 Sistemas Expertos	15
3.2.1 Módulo de Adquisición de Conocimiento	17
3.2.2 Base de Conocimiento	17
3.2.3 Base de Hechos	19
3.2.4 Motor de Inferencia	19
3.2.5 Interfaz de Usuario	21
3.2.6 Módulo de Explicación	22
3.3 Redes Neuronales	22
3.3.1 Redes Neuronales Biológicas	22

3.3.2	Redes Neuronales Artificiales	24
3.3.3	Identificación de Patrones	25
3.4	Sistema de Detracciones de IGV	28
3.5	Funcionamiento del Proceso de Detracciones de IGV	30
CAPITULO 4		33
4	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	33
4.1	Sinopsis de la Empresa o Campo de Aplicación	33
4.2	Universo Muestral	34
4.3	Selección de la Muestra	34
4.4	Análisis y Justificación de la propuesta de Solución	34
4.5	Cronograma	35
4.6	Desarrollo de la Solución	36
4.6.1	Análisis de la Solución	36
	Levantamiento de Información	36
	Análisis de Requerimientos	39
	Determinación de los alcances	41
4.6.2	Diseño de la Solución	42
	Diseño del Sistema Experto	42
	Casos de Uso	46
	Modelo Conceptual	47
	Diseño Físico	48
4.6.3	Implementación de la Solución	52
CONCLUSIONES		57
RECOMENDACIONES		59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		61

INTRODUCCIÓN

La SUNAT constantemente está creando nuevas modalidades de recaudar los impuestos tributarios tratando de ser lo más efectivo posible. Una de estas modalidades es el Proceso de Detracciones de I.G.V el cual consiste en retener un porcentaje del pago que una empresa realiza a su proveedor, para ello se deben cumplir determinados requisitos. Este proceso de Detracciones de IGV actualmente tiene 9 motivos para detraer al proveedor, cada motivo tiene un determinado porcentaje de detracción. Entonces del motivo de detracción que indique la SUNAT dependerá la cantidad que se le va a retener al proveedor en su respectivo pago.

En el Sistema de Tesorería se registran, revisan, aprueban y emiten los pagos para los proveedores. Al momento de registrar el pago se determina que motivo de detracción se va a aplicar al pago.

El Sistema Experto muestra una lista conteniendo el motivo o motivos de detracción posibles a aplicar en base a los datos ingresados en el pago. Cada motivo tiene un porcentaje que indica el nivel de certeza del motivo.

El Sistema Experto está embebido dentro del Sistema de Tesorería, específicamente dentro del módulo de registro de pagos. Este Sistema Experto consta de cuatro módulos principales: Base de Conocimientos, Base de Hechos, Motor de Inferencia y un módulo de Adquisición de Conocimiento. El

Sistema Experto hace uso de la Tecnología de Redes Neuronales utilizando la Identificación de Patrones para la determinación del motivo de detracción de IGV.

En este documento especificamos el proceso de desarrollo del Sistema Experto, especificando los datos obtenidos en la fase de levantamiento de información, luego en base a esta información recolectada se hizo el respectivo análisis para determinar los requerimientos de una manera precisa.

Posteriormente planteamos y justificamos la solución propuesta para luego detallar la estructura del modelo neuronal aplicado al sistema experto. Se especifican los casos de uso para brindar una mayor visión sobre las operaciones a implantar.

Finalmente describimos el resultado final mostrando las pantallas del sistema experto, mostrando así, como verá el usuario los motivos de detracción identificados por el sistema experto.

CAPITULO 1

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes y formulación del problema

La Empresa Gesfor Osmos, empresa consultora de software, brinda servicios de Outsourcing a sus clientes. Los sistemas de cobranzas, contabilidad, tesorería, entre otros, forman parte del conjunto de sistemas desarrollados por Gesfor Osmos para sus clientes. En el módulo de Tesorería se realiza todo el flujo para efectuar el pago a un determinado proveedor. Al momento de registrar el pago se determina el motivo de detracción a aplicar. La elección del motivo está a cargo del personal que registra el pago en el sistema, debido a que esta persona no tiene el conocimiento suficiente en temas de legislación tributaria es difícil que determine la elección del motivo correcto. Muchas veces han llegado quejas de proveedores a los que no se les debió efectuar la detracción y también han llegado quejas de proveedores a los que se les efectuó la detracción pero con el motivo incorrecto. También ocurrieron casos en los cuales no se les detrajo a proveedores que si se les debió detraer.

1.2 Justificación e importancia

Debido a lo mencionado en el apartado anterior, es de vital necesidad la implementación de un mecanismo que ayude a minimizar el error al momento de efectuar la detracción, ya que es imposible contar con un personal experto para cada módulo de ingreso de pagos. Esto ayudará a no tener problemas legales con los proveedores ni con la SUNAT, lo cual puede significar pérdida económica para la entidad que utilice el Sistema de Tesorería.

1.3 Definición del Problema

No es posible contar con un personal experto en temas de legislación tributaria para cada módulo de Registro de Pagos, entonces el personal que realiza el registro del pago tiene que basarse en la capacitación recibida por el personal experto en estos temas, teniendo muchas veces que consultar al personal experto para evitar cometer errores al momento de elegir un motivo de detracción de IGV. Ante todo esto la elección del motivo de detracción no se hace de manera óptima, la cantidad de pagos a registrarse cada día es enorme y el personal que ingresa los pagos en el sistema debe hacerlo lo mas rápido posible, pero su trabajo se ve interrumpido al momento de elegir un motivo de detracción, muchas veces para no retrasarse, se elige el un motivo de detracción sin el análisis debido.

1.4 Limitaciones y alcances

El Sistema Experto no elegirá el motivo de detracción de IGV a aplicarse, sólo mostrará una lista con los posibles motivos de detracción a aplicar de acuerdo a los datos ingresados en el pago, esta lista estará ordenada de tal manera que los primeros motivos tendrán mayor prioridad. Si la lista está vacía quiere decir que el Sistema Experto en base a la información contenida en su Base de Conocimientos no ha encontrado motivo alguno para aplicar al pago.

Es importante que el Experto actualice la base de conocimientos cada vez que la SUNAT efectúe modificaciones en el Proceso de Detracciones de IGV.

1.5 Variantes del Problema

Toda empresa que realice la compra del Sistema de Tesorería a la Consultora de Software Gesfor Osmos S.A. contará con los beneficios del Sistema Experto para elegir el motivo de detracción de IGV correcto. Claro que se le debe adaptar a la realidad de la empresa en la que se va a implantar el Sistema de Tesorería.

CAPITULO 2

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos generales

Evitar gastos económicos, problemas y sanciones legales tanto por la SUNAT como por parte de los Proveedores cuando no se ha efectuado el Proceso de Detracciones de IGV de manera correcta.

Implementar un sistema experto para permitir la elección correcta del motivo de detracción de IGV al momento de realizar el pago a los Proveedores.

2.2 Objetivos específicos

El sistema experto debe ayudar de manera eficiente al personal encargado del Registro de Pagos en Sistema de Tesorería, de tal manera que la elección del motivo de detracción de IGV sea lo más rápido y eficaz evitando un atraso en sus labores.

El Sistema Experto debe ser flexible dada la naturaleza cambiante en las normas tributarias dispuestas por la SUNAT.

CAPITULO 3

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es el conjunto de disciplinas que estudian la forma de cómo llegar replicar en un porcentaje cada vez mayor el proceso de pensamiento humano en una entidad artificial, con la finalidad que esta entidad sirva de ayuda para el hombre en actividades que requieran inteligencia y en donde los modelos computacionales clásicos no se pueden aplicar o no son eficientes. Tales actividades pueden ser: la toma de decisiones, resolución de problemas, predicciones, etc.

A continuación describimos las principales disciplinas.

Sistemas Expertos: Los sistemas expertos son una disciplina de la inteligencia artificial que aprovecha la experiencia cognoscitiva de uno o más expertos en un área específica para la solución de problemas en la que es difícil contar con el experto. El modelo utilizado separa el conocimiento del experto de la lógica utilizada para procesar este conocimiento en base a los hechos particulares del problema a resolver.

Redes Neuronales Artificiales: Las redes neuronales artificiales como su nombre lo indica utilizan el modelo de red neuronal presente en el cerebro humano. A partir de esta base se han diseñado varios modelos neuronales algunos más sofisticados que otros, dependiendo a que problemática real se va a aplicar. Sus principales aplicaciones están en actividades de reconocimiento de patrones, optimización y de clasificación.

Algoritmos de Búsqueda: Los algoritmos de búsqueda fueron las primeras investigaciones con éxito en el ámbito de la inteligencia artificial. Se consideró la representación de los problemas por medio de estados y permitió que se pudiera aplicar diversas técnicas de búsqueda como los algoritmos de búsqueda ciega hasta los complejos algoritmos de búsqueda heurísticos.

Lógica Difusa: La lógica difusa es aquella disciplina de la inteligencia artificial que enfoca sus estudios en como el ser humano procesa la información para tomar una decisión. El ser humano generalmente toma decisiones en base a informaciones difusas, es decir, no numéricas e imprecisa. Se podría decir que la lógica difusa es una extensión de la lógica tradicional la cual solo admitía valores como verdadero o falso, cero o uno. Las aplicaciones de lógica difusa la podemos encontrar en: Evaluación de entidades para otorgarles créditos, verificadores de ortografía, control de calidad en los procesos industriales, fabricación de aparatos electrónicos domésticos y de entretenimiento, sistemas de diagnóstico, etc.

3.2 Sistemas Expertos

Los sistemas expertos son la disciplina de la inteligencia artificial que ha tenido mayor acogida debido a sus aplicaciones exitosas en una gran gama de casos reales. Mediante esta disciplina el conocimiento de uno o más expertos en un área o campo específico es utilizado para la construcción de una gran base de datos llamada Base de Conocimiento la cual es explotada al máximo mediante el uso de algoritmos de inferencia para solucionar problemas en aplicaciones como: Sistemas de diagnósticos, clasificación, detección de fallas, construcción de soluciones, predicción o simulación, auxilio a la toma de decisiones, evaluación de decisiones tomadas, sistemas de tiempo real, análisis financiero, etc.

Una forma de clasificar a los sistemas expertos según la naturaleza del problema es: deterministas y estocásticos. Son deterministas cuando se llega a conclusiones producto de técnicas de razonamiento lógico utilizando reglas. En cambio son estocásticos cuando los problemas tienen soluciones inciertas, siendo necesario la utilización de algún método o técnica que permita medir la incertidumbre, como por ejemplo los factores de certeza y probabilidades.

Los sistemas expertos ofrecen una enorme ayuda cuando tenemos al frente una enorme cantidad de información y necesitamos analizarla e interpretarla para obtener conclusiones y recomendaciones a partir de ella.

La arquitectura básica de un sistema experto se muestra en la figura 1.

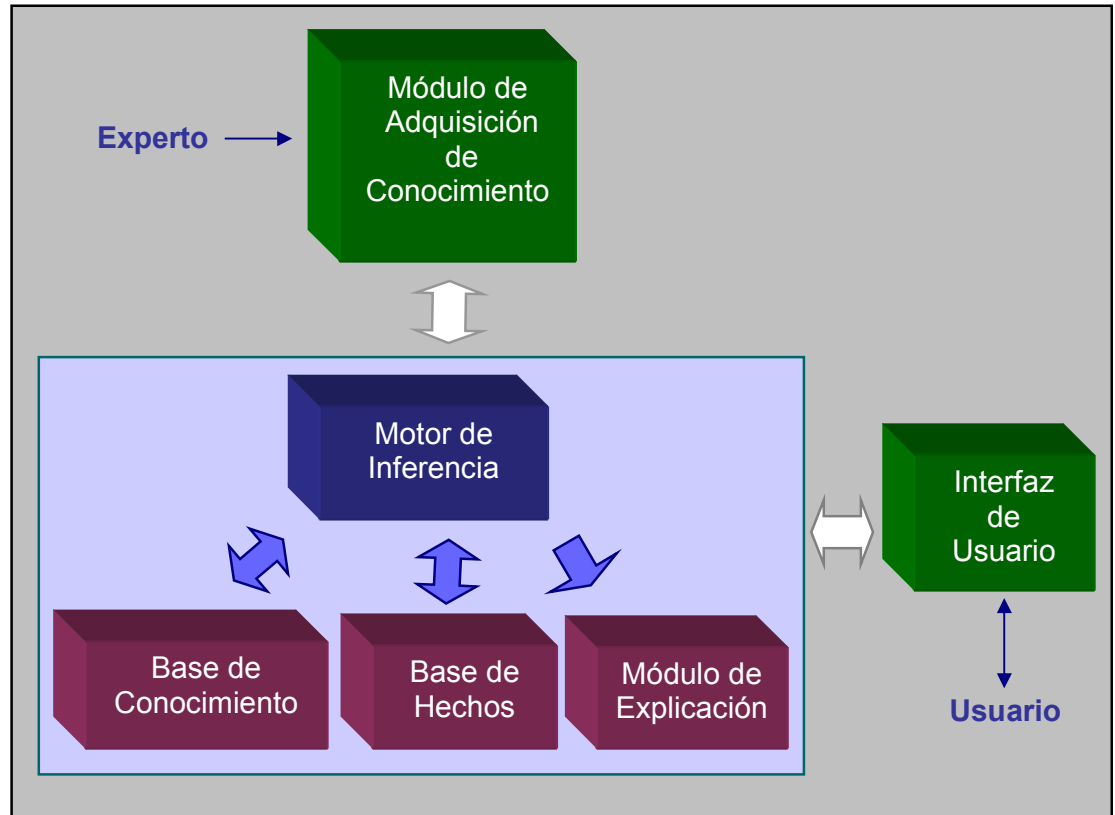


Figura 1. Arquitectura de un Sistema Experto

3.2.1 Módulo de Adquisición de Conocimiento

Mediante éste módulo el experto humano puede transferir conocimiento al sistema experto, registrándola en la base de conocimiento. Este módulo valida si el conocimiento a ingresar ya existe en la base de conocimiento para evitar redundancias. Este proceso es conocido como Cognimática y los expertos humanos encargados de llevarla a cabo son llamados cognimáticos o ingenieros del conocimiento.

Este módulo ayuda al experto a ingresar la información tal como está estructurada y organizada en la base de conocimiento.

3.2.2 Base de Conocimiento

Es un conjunto estructurado de datos que contiene los conocimientos ingresados por los expertos. La información almacenada corresponde a un conocimiento especializado, es decir, pertenecen a un área específica.

Las formas utilizadas para representar este conocimiento son: Grafos o Redes Semánticas, Registros, Predicados, Reglas de Inferencia, etc. Generalmente la forma de representación se realiza mediante Reglas de Inferencia también conocida como Reglas de Producción, los cuales son los átomos que conforman el conocimiento especializado.

Las reglas de producción a su vez están conformadas por una parte llamada Antecedentes y por otra llamada Consecuentes. Su representación es la siguiente:

SI	A1, A2, A3, ..., An	Entonces	C1, C2, C3, C4
----	---------------------	----------	----------------

En donde A1, A2, ..., An son los antecedentes que en conjunto forman la condición que debe cumplirse para concluir que se cumple el conjunto de Consecuentes: C1, C2, ..., Cn.

Estas formas de representación del conocimiento permiten que la Base de Conocimiento sea totalmente independiente del algoritmo utilizado en el motor de Inferencia. Dicho de otra manera, si modificamos el motor de inferencia no implica una modificación en la Base de Conocimiento.

La flexibilidad de esta representación permite agregar de manera fácil nuevas reglas de producción, así como también modificar o eliminar aquellas que ya caducaron.

Otra característica importante de la base de conocimiento es que no hay necesidad que las reglas sean almacenadas en un orden lógico específico obedeciendo una determinada jerarquía, de ello se encargará el motor de inferencia, pues extraerá las reglas en el orden que mejor le ayude a solucionar un problema. En el caso de que hubiese reglas que bajo determinadas condiciones se deban ejecutar antes que otras entonces se haría uso de las llamadas Reglas Metareglas. Las Metareglas son reglas de reglas, es decir, indican que reglas se ejecutarán antes que otras reglas bajo ciertos criterios condicionales.

3.2.3 Base de Hechos

La base de hechos es la región donde se almacenan los hechos del problema a resolver. Los datos de entrada al sistema experto son ubicados en esta zona, al igual que los resultados parciales. La base de hechos es temporal, a menos que debido a la naturaleza del problema sea necesario conservar su contenido.

La base de hechos al contener los resultados parciales, implícitamente contiene información de cómo se ha aplicado el proceso de inferencia para el problema en particular, esta información puede ser utilizada por el módulo de explicación para dar una información más detallada al usuario del como se ha llegado a tales conclusiones.

3.2.4 Motor de Inferencia

El motor de inferencia es el módulo principal del sistema experto. Este esta conformado por un mecanismo de inferencia que procesa la información de la base de conocimientos contrastándola con la base de hechos con el objetivo de obtener conclusiones que permitan dar una gran ayuda o solución a la problemática del usuario.

El motor de inferencia simula el proceso de razonamiento que realizaría el experto con los datos del problema y con el conocimiento adquirido para obtener soluciones. Si el motor de inferencia no puede obtener una solución entonces puede solicitar más conocimiento a través del módulo de adquisición de conocimiento.

Las estrategias de solución aplicados por el motor de inferencia pueden ser por encadenamiento progresivo o regresivo.

Estrategia por Encadenamiento Progresivo:

Se busca en la base de conocimiento aquellas reglas que satisfagan los hechos ingresados por el usuario. Si alguna regla satisface los hechos, se ejecuta la parte consecuente, almacenándose los resultados en la base de hechos, con los cuales se volverá a buscar una o más reglas que cumplan con los hechos actualizados. Este proceso se repite de forma iterativa hasta encontrar la solución. En caso que ninguna regla satisfaga los hechos, el hecho mostrado no tiene solución en base al conocimiento que se tiene. Esta estrategia es conocida como: estrategia guiada por los datos.



Estrategia por Encadenamiento Regresivo:

Esta estrategia es la inversa al encadenamiento progresivo. Aquí se parte de una hipótesis (consecuente de una regla) y se trata de demostrar su veracidad a partir de la comparación de la parte de antecedentes de la regla y los datos almacenados en la base de hechos incluyendo los resultados intermedios. Por ello es que el encadenamiento

regresivo es conocido como una estrategia guiada por objetivos. La ventaja con respecto al encadenamiento progresivo es que solamente se van a analizar las reglas que conciernen al problema que se quiere resolver, logrando una mayor performance. Debido a ello esta estrategia es una de las más usadas en los sistemas expertos.



La naturaleza de algunos problemas necesita de una aplicación mixta de estas dos estrategias, debido a ello existen sistemas expertos cuyos motores de inferencia están conformados por una sofisticada fusión de ambos enfoques.

3.2.5 Interfaz de Usuario

Es el módulo mediante el cual el usuario puede ingresar al sistema experto los datos referentes al problema a resolver. Esta interfaz debe interactuar con el usuario utilizando un lenguaje lo mas natural posible para obtener por parte del usuario una descripción detallada del problema.

La información obtenida por parte del usuario será traducida a un formato que el sistema experto pueda entender y será almacenado en la base de hechos para su posterior procesamiento.

3.2.6 Módulo de Explicación

Un componente de mucha ayuda al usuario es sin duda el módulo de explicación que le permite una mayor comprensión de los resultados arrojados por el sistema experto. Este módulo debe estar diseñado de tal forma que permita una buena comunicación con el usuario, atendiendo a las preguntas e inquietudes del usuario por saber como se llegaron a tales resultados, cual fue el proceso seguido. La utilización de diagramas visuales es de mucha importancia en este aspecto.

3.3 Redes Neuronales

3.3.1 Redes Neuronales Biológicas

Teóricamente se sabe que las neuronas son el elemento básico del cerebro humano. Cada neurona es una célula muy especial, diferente a cualquier célula del cuerpo humano debido a que no se puede regenerar. Cada neurona es un complejo sistema de procesamiento, todo un misterio para el hombre. Se comunica con otras neuronas a través de señales electroquímicas.

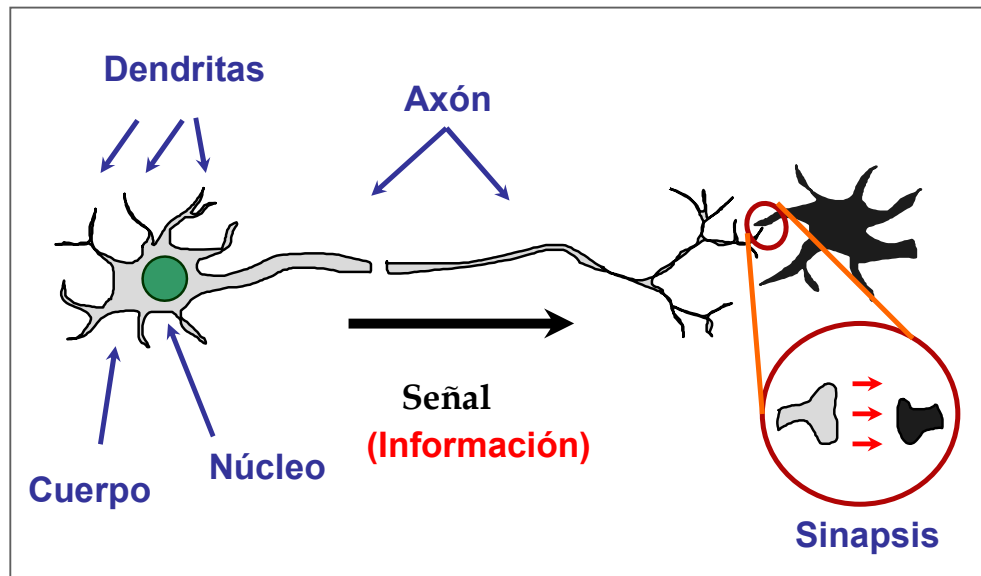


Figura 2. Partes básicas de una Neurona Biológica

Las partes básicas de una neurona biológica son las siguientes:

Dendritas: Son las encargadas de recibir las señales de entrada provenientes del axón de otras neuronas a través de la Sinapsis.

Núcleo: Encargado de procesar las señales ingresadas por las dendritas. Cuando la influencia colectiva de las señales de entrada logra alcanzar un nivel de umbral entonces se genera una señal de salida.

Axón: Recibe las señales provenientes del núcleo y las transportan a lo largo de sus ramificaciones para que otras neuronas puedan recibir estas señales.

Sinapsis: Es el contacto electromecánico entre el axón de una neurona y la dendrita de otra, ello permite la transmisión de una señal estimuladora o inhibidora.

En el cerebro humano existen aproximadamente 100 billones de neuronas, y una variedad aproximada de 100 tipos de neuronas. Cada

neurona es capaz de conectarse con otras 10 mil neuronas aproximadamente.

Las conexiones entre neuronas pueden ser definidas genéticamente, a esto se le llama Nativismo, por otro lado las conexiones se pueden establecer por medio de la experiencia a lo que es llamado Empirismo.

El proceso mental humano tiene un poder asombroso debido a la complejidad de cada uno de las neuronas, de las conexiones que hay entre ellas, de la genética de las neuronas y su capacidad de aprendizaje. Cuando están conectadas realizan un proceso que no es binario, no es estable ni sincrónico. Por ello las disciplinas de la inteligencia artificial no han podido imitar en un porcentaje considerable su funcionamiento.

3.3.2 Redes Neuronales Artificiales

Las redes neuronales artificiales tratan de emular el complejo sistema de redes neuronales del ser humano. Teniendo en cuenta la teoría de redes neuronales mencionada en el punto 3.3.1 podemos concluir que las redes neuronales artificiales solo pueden representar y emular las partes y comportamientos más básicos de las neuronas.

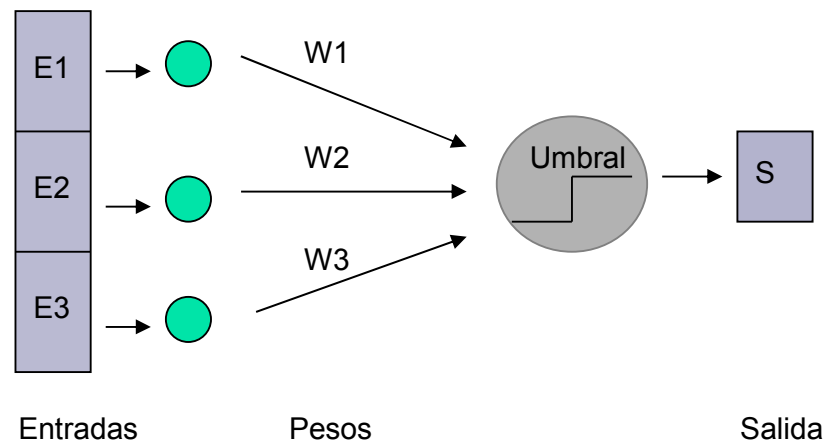


Figura 3. Representación de una Neurona Artificial

Una de las representaciones básicas de la neurona es aquella que utiliza un grafo conformado por un conjunto de nodos, uno de ellos representará al núcleo y los otros representaran a las dendritas.

La Sinapsis o grado de estímulo o inhibición de las entradas están representados por los pesos $W1$, $W2$, $W3$. Si el peso es positivo existe un estímulo asociado a la entrada, si el peso es negativo existe una inhibición.

3.3.3 Identificación de Patrones

Una de las aplicaciones de las redes neuronales es la identificación de patrones. Dado un conjunto de entradas se debe identificar a que patrón pertenecen. Cada entrada o característica puede tener un grado de influencia diferente en cada patrón.

Para un conjunto de patrones definidos se establecen un conjunto de características para cada patrón.

Patrones: P1, P2, P3

Características: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8

Relación: PATRON → (CARACTERÍSTICA, PESO)

Definiendo las correspondencias entre patrones y características con sus respectivos pesos:

P1 → (C2,3) (C3,5) (C7,2)

P2 → (C1,4) (C3,2) (C8,3)

P3 → (C4,1) (C5,5) (C6,7) (C8,4)

Luego representamos esto mediante una red neuronal artificial:

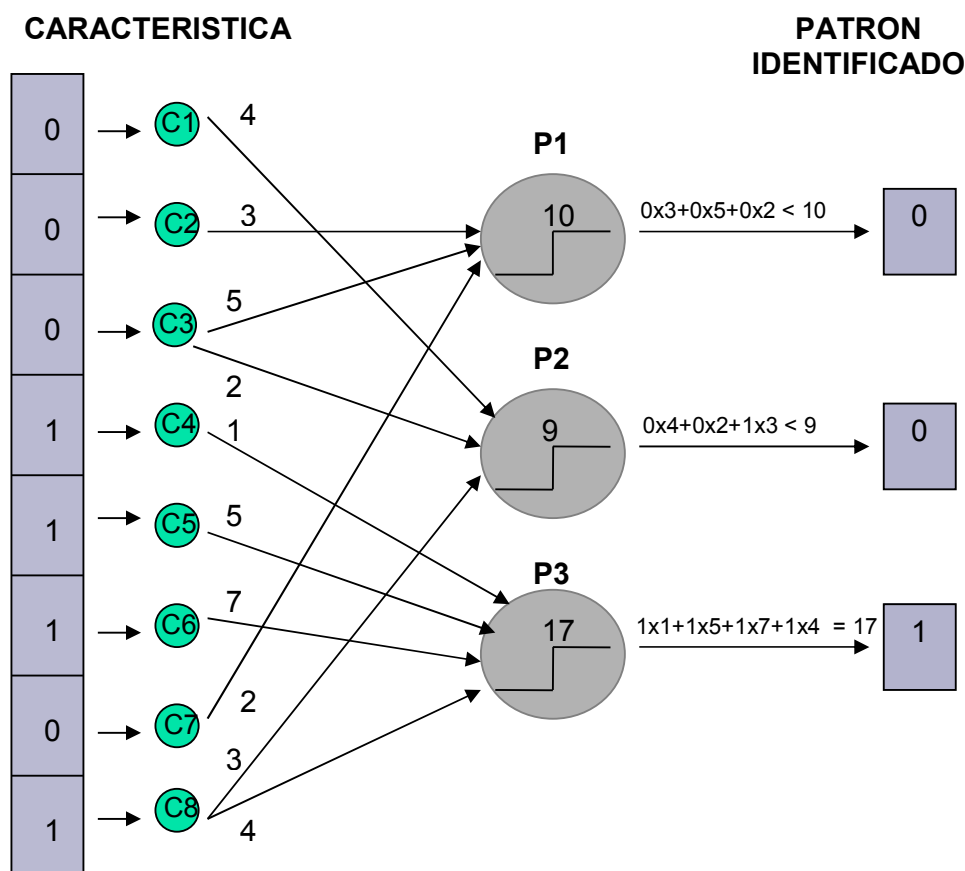


Figura 4. Red Neuronal Artificial para la Identificación de Patrones

	P1	P2	P3
UMBRAL	10	9	17
C1	0	4	0
C2	3	0	0
C3	5	2	0
C4	0	0	1
C5	0	0	5
C6	0	0	7
C7	2	0	0
C8	0	3	4

Cuadro 1. Matriz de Representación de la Red Neuronal

Siendo PX el patrón de entrada, un algoritmo aplicado a la identificación de patrones sería lo siguiente:

```

Para cada Patron_i realice
    Inicio
        Suma_i ← Suma de pesos asociados al patrón PX
        Porcentaje_i ← 100 * Suma_i / Umbral
    Fin Para
Ordenar ( Identificación_i )
Escribir ( Patron_i, Porcentaje_i)

```

3.4 Sistema de Deduciones de IGV

El Sistema de Pago de Obligaciones Tributarias con el Gobierno Central - SPOT (Sistema de Deduciones), ha venido aplicándose paulatinamente desde el año 2002 y es un mecanismo que tiene el Estado para garantizar el pago del IGV en sectores con alto grado de informalidad.

Consiste básicamente en la deducción (descuento) que efectúa el comprador o usuario de un bien o servicio afecto al sistema, de un porcentaje del importe a pagar por estas operaciones, para luego depositarlo en el Banco de la Nación, en una cuenta corriente a nombre del vendedor o quien presta el servicio. Éste, por su parte, utilizará los fondos depositados en su cuenta para efectuar el pago de sus obligaciones tributarias.

Los montos depositados en las cuentas que no se agoten cumplido el plazo señalado por la norma luego que hubieran sido destinados al pago de tributos, serán considerados de libre disponibilidad para el titular.

Para un mejor funcionamiento del sistema se ha clasificado los bienes y servicios sujetos al mismo en tres listas: las lista 1 y 2 reúnen los bienes y la lista 3, los servicios cada uno de ellos con sus correspondientes porcentajes de deducción.

DEFINICIÓN		PORCENTAJE
1	Azúcar	10%
2	Alcohol etílico	10%

Cuadro 2. Lista 1 de Bienes sujetos al sistema

DEFINICIÓN		PORCENTAJE
1	Recursos hidrobiológicos	9% (1)
2	Maíz amarillo duro	7%
3	Algodón	10% (2)
4	Caña de azúcar	10%
5	Arena y piedra	10%
6	Residuos, subproductos, desechos, recortes y desperdicios	10%
7	Bienes del inciso A) del Apéndice I de la Ley del IGV	10%
11	Aceite de pescado	9%
12	Harina, polvo y "pellets" de pescado, crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos	9%
13	Embarcaciones pesqueras	9%
14	Leche (3)	4%
15	Madera (4)	9%

Cuadro 3. Lista 2 de Bienes sujetos al sistema

DEFINICIÓN		PORCENTAJE
1	Intermediación laboral y tercerización	12%
2	Arrendamiento de bienes	12%
3	Mantenimiento y reparación de bienes muebles	9%
4	Movimiento de carga	12%
5	Otros servicios empresariales	12%
6	Comisión mercantil	12%
7	Fabricación de bienes por encargo	12%
8	Servicio de transporte de personas	12%

Cuadro 4. Lista 3 de Servicios sujetos al sistema

3.5 Funcionamiento del Proceso de Deduciones de IGV

El Sistema de Pago de Obligaciones Tributarias con el Gobierno Central-SPOT (Sistema de Deduciones), ha venido aplicándose paulatinamente desde el año 2002 y es un mecanismo que tiene el Estado para garantizar el pago del IGV en sectores con alto grado de informalidad. Los pasos del proceso son los siguientes:

Proveedor: Vende bienes o presta servicios gravados con el IGV que están comprendidos en el sistema.

Comprador o Usuario: Debe efectuar el depósito de la detracción en su integridad en el Banco de la Nación.

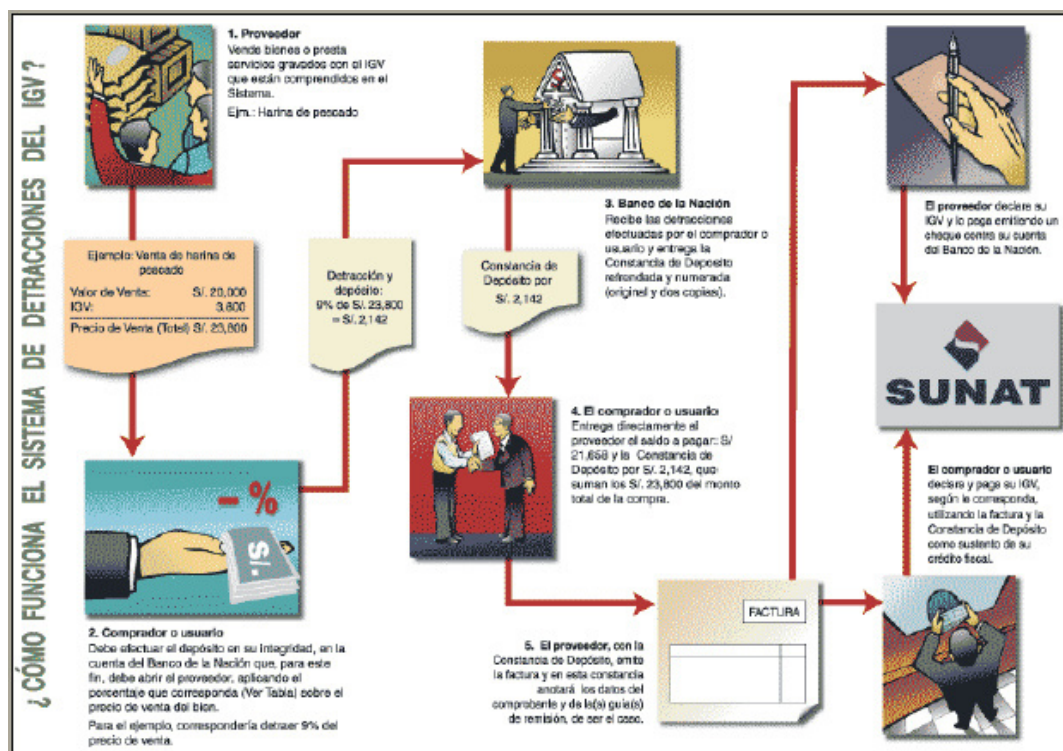


Figura 5. Sistema de Detracciones del IGV - SUNAT

- Banco de la Nación: Recibe las detracciones efectuadas por el comprador o usuario y entrega la constancia de depósito refrendada y numerada (original y dos copias).
- El Comprador o Usuario: entrega directamente al proveedor el saldo a pagar y la constancia de depósito. Ambos suman el monto total a pagar.
- El Proveedor: con la constancia de depósito emite la factura y en esa constancia anotará los datos del comprobante y de la guía de remisión, de ser el caso.

- El Comprador o Usuario: declara y paga su IGV según corresponda utilizando la factura y la constancia de depósito como sustento de su crédito fiscal.
- El Proveedor: declara su IGV y lo paga emitiendo un cheque. El monto del cheque será descontado de su cuenta en el Banco de la Nación.

CAPITULO 4

4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Sinopsis de la Empresa o Campo de Aplicación

Gesfor Osmos S.A. es una empresa Consultora de Software que ofrece una amplia gama de servicios y productos relacionados a las modernas tecnologías de la Información. Entre sus clientes se encuentran muchas entidades bancarias, empresas aseguradoras, organismos del estado, empresas comerciales, etc. Gesfor Osmos S.A. es parte de una empresa Transnacional Gesfor España cuya sede como su nombre lo indica está en España. La oficina principal de Gesfor Osmos S.A. está ubicada en Natalio Sánchez 125 3er Piso Lima – Perú.

El presente trabajo se ha desarrollado en uno de los productos de software: Sistema de Tesorería, que ha desarrollado la consultora para uno de sus Clientes. Específicamente en el módulo encargado de registrar los pagos a proveedores.

4.2 Universo Muestral

Todos aquellos pagos a proveedores a realizarse en el Sistema de Tesorería, desarrollado por la consultora Gesfor Osmos para su cliente Pacífico Vida S.A., a los cuales posiblemente se les va a aplicar algunos de los motivos de detracción de IGV según el Sistema de Detracciones de IGV actualizado por la SUNAT al 1 abril del 2006.

4.3 Selección de la Muestra

La muestra viene a ser un subconjunto de los pagos realizados en el Sistema de Tesorería de Pacífico Vida S.A. En este caso la empresa Pacífico Vida sólo considera 8 motivos de detracción de IGV de la totalidad de motivos publicados por la SUNAT el 1 abril del 2006.

4.4 Análisis y Justificación de la propuesta de Solución

Debido a que estamos frente a un problema que involucra mucho la necesidad de elegir un motivo de detracción de IGV para cada pago a realizar a un determinado proveedor y que para ello es necesario contar con la ayuda de una persona que tenga los conocimientos necesarios para elegir el motivo correcto, se ha determinado brindar una solución mediante un Sistema Experto para la Identificación de Patrones. En este caso los patrones son los motivos a aplicarse, el sistema experto nos

debe asesorar en el proceso de elección. La enorme cantidad de pagos a registrarse en el día obliga a que la elección del motivo se realice en tiempo real, para lo cual el sistema experto nos brinda la información necesaria para poder elegir de forma instantánea el motivo de detracción correcto.

4.5 Cronograma

Actividad	Días
Análisis	
Levantamiento de Información	3
Análisis de los Requerimientos	4
Diseño	
Diseño del Sistema Experto	2
Diseño Conceptual	2
Diseño Físico	3
Implementación	7
Pruebas	2.5
Implantación	0.5
Duración Total	24

Cuadro 5. Cronograma de Actividades

4.6 Desarrollo de la Solución

4.6.1 Análisis de la Solución

Levantamiento de Información

Los pagos a los proveedores son realizados en el Sistema de Tesorería. En este sistema existe un módulo llamado Registro de Pagos en el cual se realiza el registro de todos los pagos efectuados a los proveedores. Generalmente cuando se va a realizar un pago, este puede o no estar afecto al impuesto general a las ventas (IGV) que actualmente es del 19%.

La Sunat ha determinado unos procedimientos que deben seguirse en dichos pagos afectos al IGV siempre y cuando se cumplan algunos requisitos. Estos procedimientos se llaman Sistema de Deduciones de IGV.

Si un determinado pago cumple estos requisitos dispuestos por la SUNAT, al proveedor se le deducirá (retendrá) un porcentaje del pago, este porcentaje dependerá de la modalidad de deducción a la que pertenece el pago. Las modalidades de deducción se llaman: Motivos de Dedución. El porcentaje del pago que no se le entregó al proveedor se tiene que depositar en una cuenta bancaria en el Banco de la Nación a nombre del proveedor.

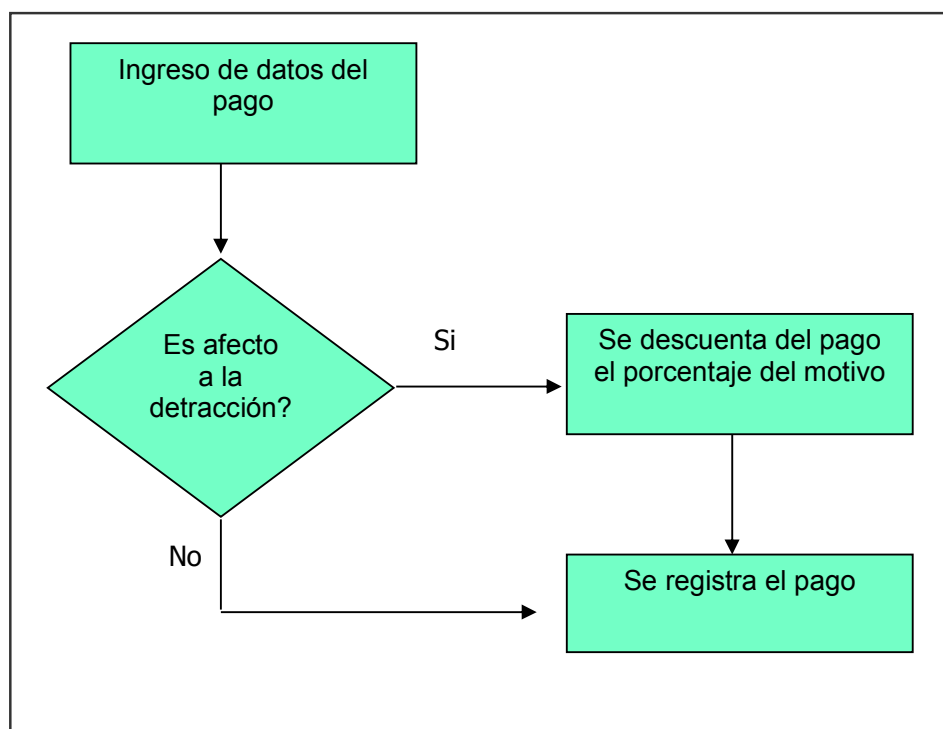


Figura 6. Proceso de determinación de Deducaciones de IGV.

Para poder determinar el porcentaje que se va a deducir es necesario saber que motivo de deducción se va a aplicar a un determinado pago. Se debe tener en cuenta que algunos motivos de deducción exigen un monto mínimo del pago a partir del cual recién se pueden aplicar.

Los motivos a considerarse son los siguientes:

Motivo de Detracción de IGV
Detracción por Servicio de Arrendamiento de Muebles
Detracción por Otros Servicios Empresariales
Detracción por Intermediación Laboral y Tercerización
Detracción por Comisión Mercantil
Detracción por Servicio de Transporte de Personas
Detracción por Servicio de Arrendamiento de Inmuebles
Fabricación de Bienes por Encargo
Anexo 2 Libros para Instituciones Educativas, así como Publicaciones Culturales

Cuadro 6. Motivos de Detracción de IGV

Los pagos están clasificados dependiendo del documento asociado al pago, la modalidad del pago, etc. Los pagos que son candidatos a ser afectos a la detracción deben cumplir ciertas características como por ejemplo: pertenecer a una determinada modalidad de pago, tener asociado un determinado tipo de documento, etc.

En la pantalla de pagos existe un campo llamado Glosa, el cual contiene información vital para determinar si se aplicará algún motivo de detracción.

Los usuarios encargados de registrar los pagos en base a la información de la glosa, y utilizando los conocimientos obtenidos en las diversas capacitaciones sobre estos temas, realizan la elección del motivo que más crean conveniente o en caso contrario deciden no aplicar la detracción. Esta elección la deben realizar en el menor tiempo posible debido a que todos los días existe una pila enorme de pagos por registrar.

Se reportaron muchas equivocaciones en los pagos realizados, en algunos casos hubo una equivocada elección de motivos y en otros casos no se debería aplicar la detracción.

Con la finalidad de darle más consistencia al proceso el Contador, experto en temas tributarios, solicitó implementar un mecanismo computarizado que sirva de ayuda a los usuarios al momento de aplicar las detracciones a los pagos.

Para ello solicitó utilizar la información almacenada en la glosa de los pagos para determinar si se aplicará o no la detracción de IGV y en caso afirmativo, especificar los posibles motivos de detracción a aplicarse, para que los usuarios en base a esa información tomen una elección más acertada.

Análisis de Requerimientos

En base a la información recolectada se observó que el requerimiento fundamental es la necesidad de una herramienta para la toma de decisiones al momento de elegir un determinado motivo de detracción de IGV.

El proceso de detracciones ya estaba incorporado al módulo de registro de pagos, entonces se concluyó que no era necesario modificar el proceso en sí, y se decidió solo agregar un sub-módulo con características inteligentes para auxiliar al usuario en la toma de decisiones. Dado la naturaleza del problema se decidió que este sub-módulo fuese un sistema experto para el reconocimiento de patrones,

considerando como patrones a los diferentes motivos de detracción utilizados en el área de tesorería, en donde cada patrón está asociado a un conjunto de características las cuales se deben comparar con el contenido de la glosa y así seleccionar el patrón más aproximado.

El experto decidió elegir un conjunto de palabras o agrupaciones de palabras clave asociadas a un motivo de detracción. Las palabras clave no necesariamente pertenecen a un solo motivo de detracción.

Las palabras clave que estén asociadas a solo un motivo de detracción tendrán más influencia que aquellas asociadas a dos o más motivos.

Se deberá analizar cada una de las palabras que componen la glosa y ver si corresponden a alguna de las palabras clave determinadas por el experto.

Al detectarse una o más palabras asociadas a un motivo de detracción se deberán sumar sus influencias en tal motivo para asignar un porcentaje de posibilidad de ser elegido el motivo de detracción de IGV para el pago a realizar.

Si el resultado arroja uno o más motivos se deberán ordenar de mayor a menor porcentaje y mostrarlos al usuario de una manera visual. Es responsabilidad del experto ingresar, modificar o eliminar las palabras clave al igual que los motivos de detracción de IGV, para ello el experto debe estar constantemente alerta a las publicaciones realizadas por la SUNAT que tengan que ver con el Sistema de Detracciones de IGV.

Un detalle a considerar es el siguiente: Debido a que el usuario comúnmente en vez de digitar una palabra completa sólo escribe su

abreviatura o alguna variante similar, entonces se ha determinado que al momento de ingresar las palabras clave en el sistema también se les asocie un conjunto de variantes de esta palabra clave las cuales tendrán la misma influencia que la palabra clave original.

Determinación de los alcances

Se determinó que las palabras clave que tengan tilde tendrán como variante a la misma palabra pero sin tilde, ya que el usuario puede olvidarse de poner la tilde necesaria.

Cuando el usuario escribe información en la glosa muchas veces comete el error de escribir mal las palabras o juntarlas con otras. Estos casos no fueron contemplados en el presente trabajo.

El presente trabajo sólo nos muestra información de si se va a aplicar la detracción o no, en caso de aplicarse nos muestra los posibles motivos en orden de preferencia. Quien toma la decisión final es el usuario.

4.6.2 Diseño de la Solución

Diseño del Sistema Experto

La base de conocimiento del sistema experto está conformada por el conjunto de asociamientos entre los motivos de detracción y las palabras clave.

El módulo de adquisición de conocimiento ingresa al sistema las palabras o grupos de palabras claves asociadas a sus motivos de detracción. También permite el ingreso de las variantes de cada palabra clave, si es que lo tuviese.

La base de hechos contiene el conjunto de palabras contenidas en la glosa, para luego ir depurando solo aquellas que están relacionadas a uno o más motivos de detracción.

El motor de inferencia, basado en la tecnología de redes neuronales para la identificación de patrones, procesa la información tratando de identificar los patrones (motivos de detracción) asociados a las palabras encontradas en la glosa.

La Interfaz de usuario es la misma pantalla de Registro de Obligaciones. El sistema experto estará embebido dentro del módulo que registra los pagos en el Sistema de Tesorería.

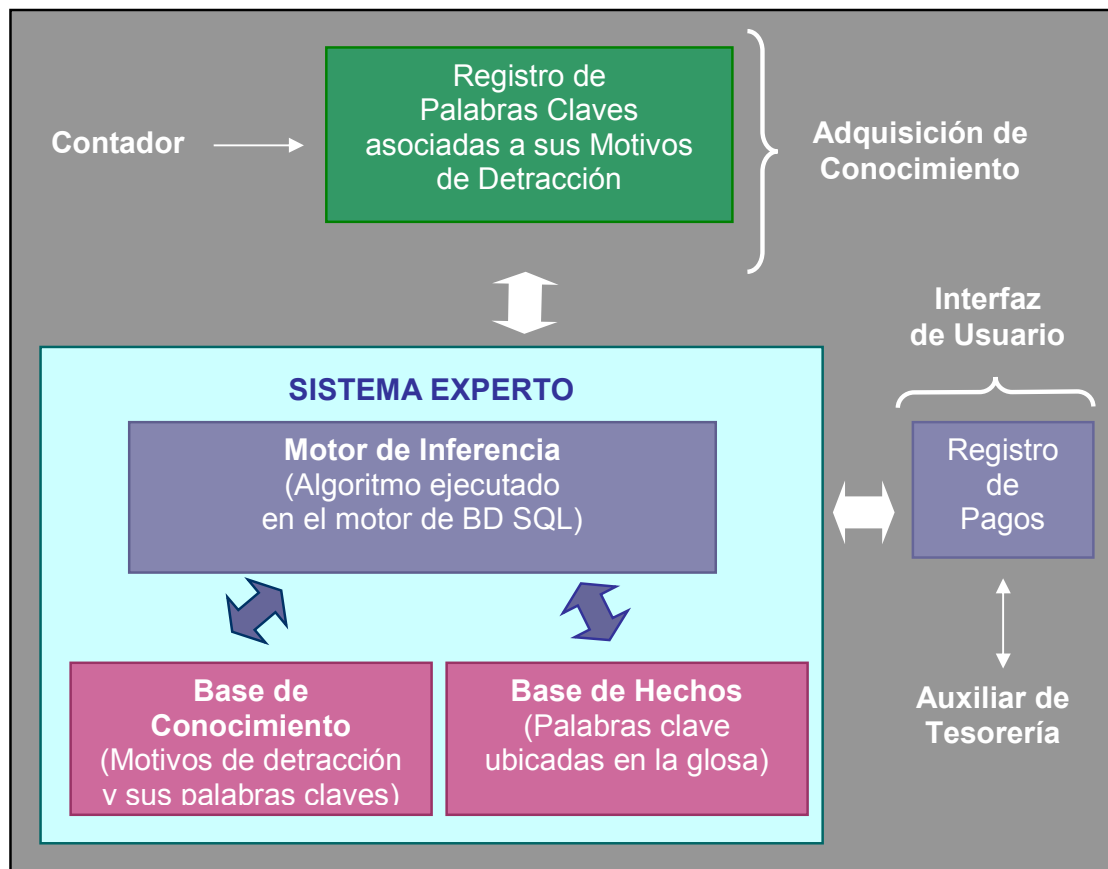


Figura 7. Arquitectura del Sistema Experto

Los patrones identificados son un conjunto de 8 motivos de detracción utilizados por el sistema de tesorería: M1, M2, ..., M8

Cada patrón (Motivo de Detracción) tiene asociado un conjunto de características (Palabras clave) simbolizados por: P1, P2, ..., Pn.

Los pesos que existen entre cada característica Pn y cada patrón Mn fueron determinados por el Experto (Contador).

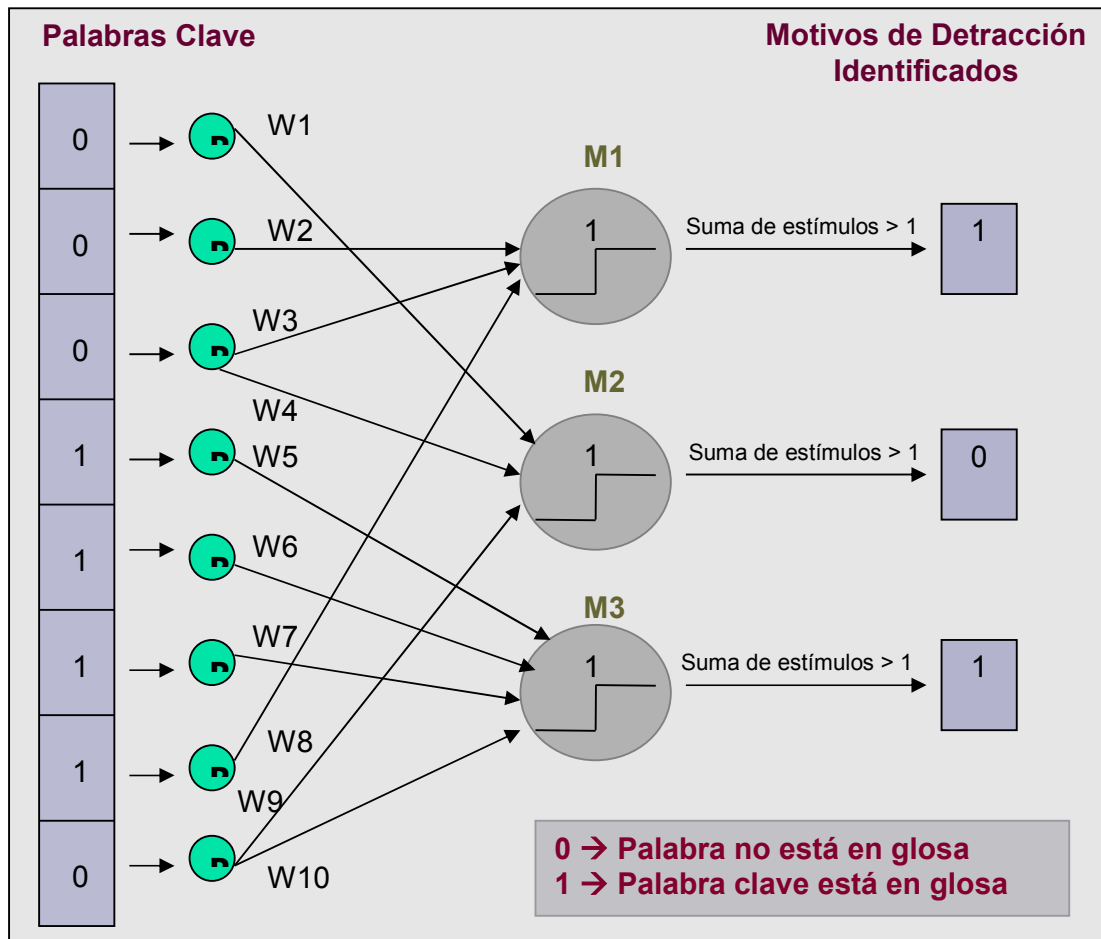


Figura 8. Red Neuronal para la Identificación de Motivos de Detracción

Además se debe tener en cuenta que cada P1 puede tener un conjunto de variantes.

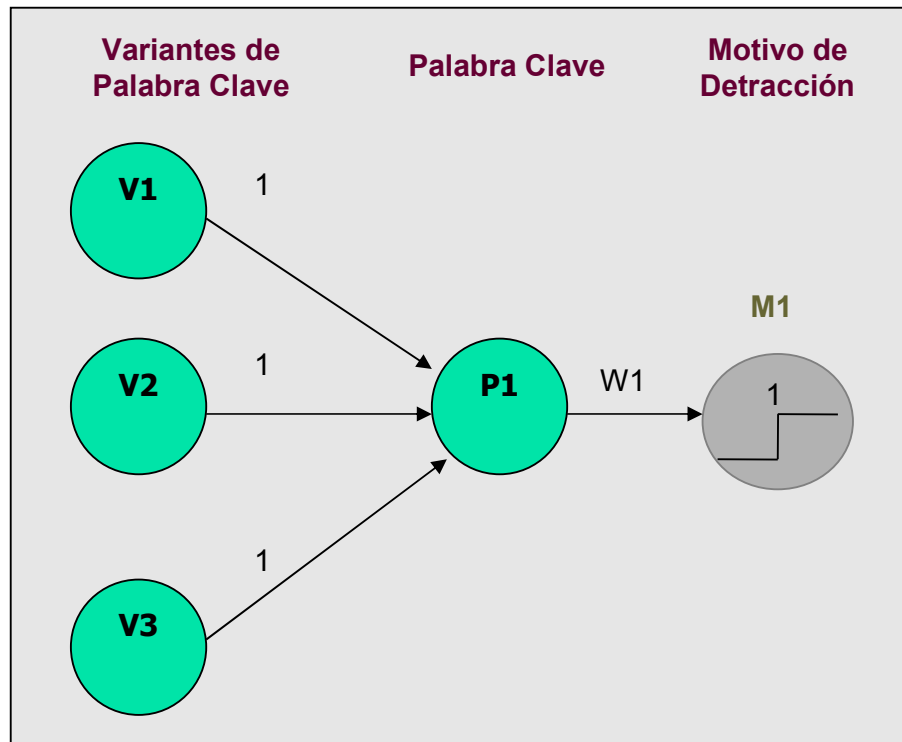


Figura 9. Variantes de las palabras Clave

Cada variante se relaciona con su palabra clave con el mismo peso, la ocurrencia de la palabra clave o de una o más de sus ocurrencias tendrán peso 1, en este caso no se suman los pesos, entonces la salida de P1 es independiente de cuantas veces apareció una variante de la palabra clave, basta que haya una ocurrencia para que la salida sea 1, de lo contrario sería 0.

Casos de Uso

Se identificaron en el escenario 4 actores: Digitador, Auxiliar de Tesorería, Sistema Experto, Experto Tributario. A continuación se muestran dos casos de usos, Caso de uso Principal y Caso de uso Adquirir Conocimiento.

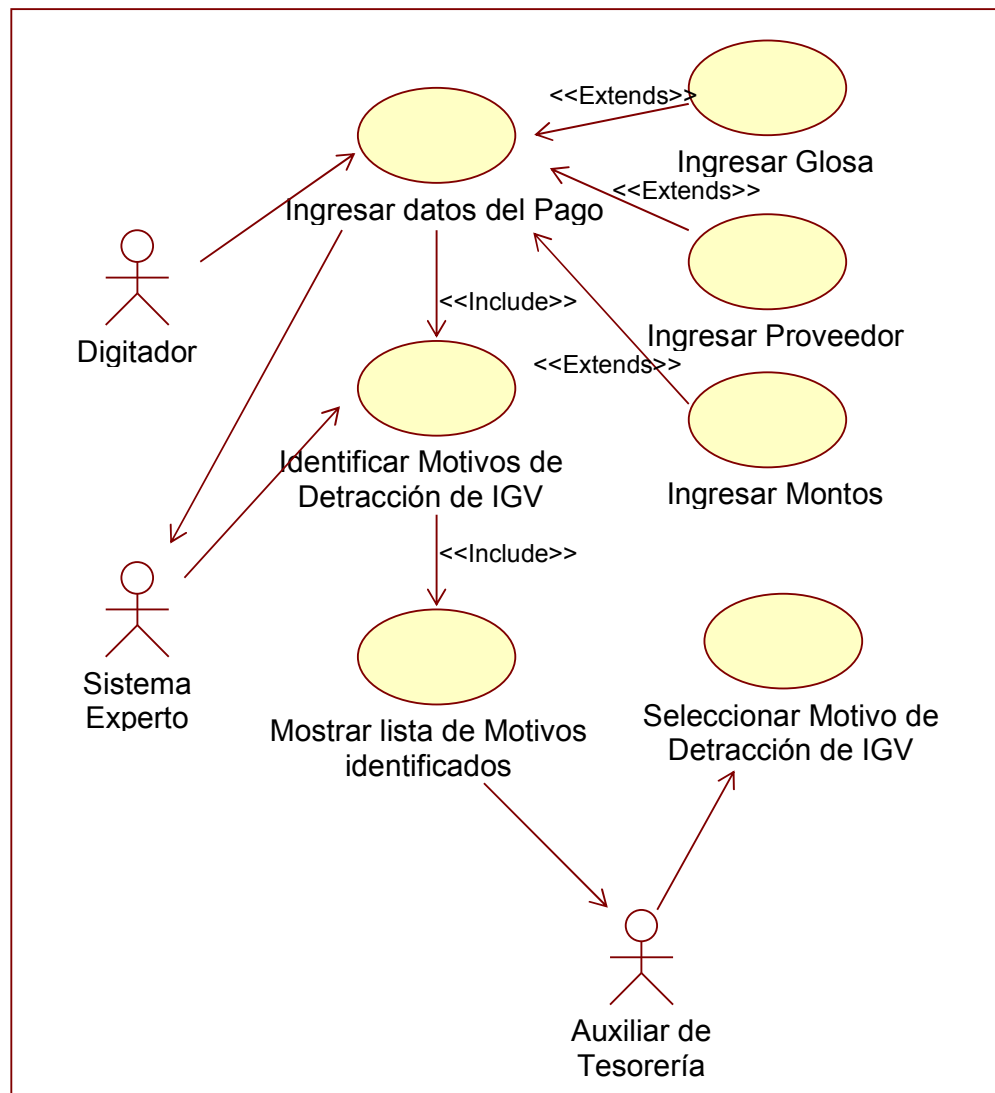


Figura 10. Caso de uso Principal

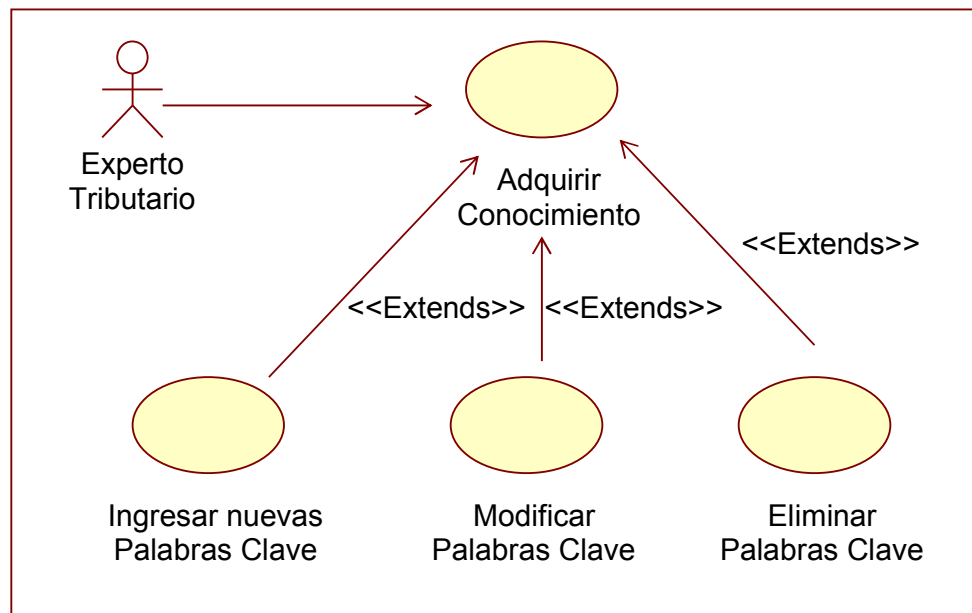


Figura 11. Caso de Uso Adquirir Conocimiento

Modelo Conceptual

A continuación se muestran las tablas principales para el Sistema Experto.

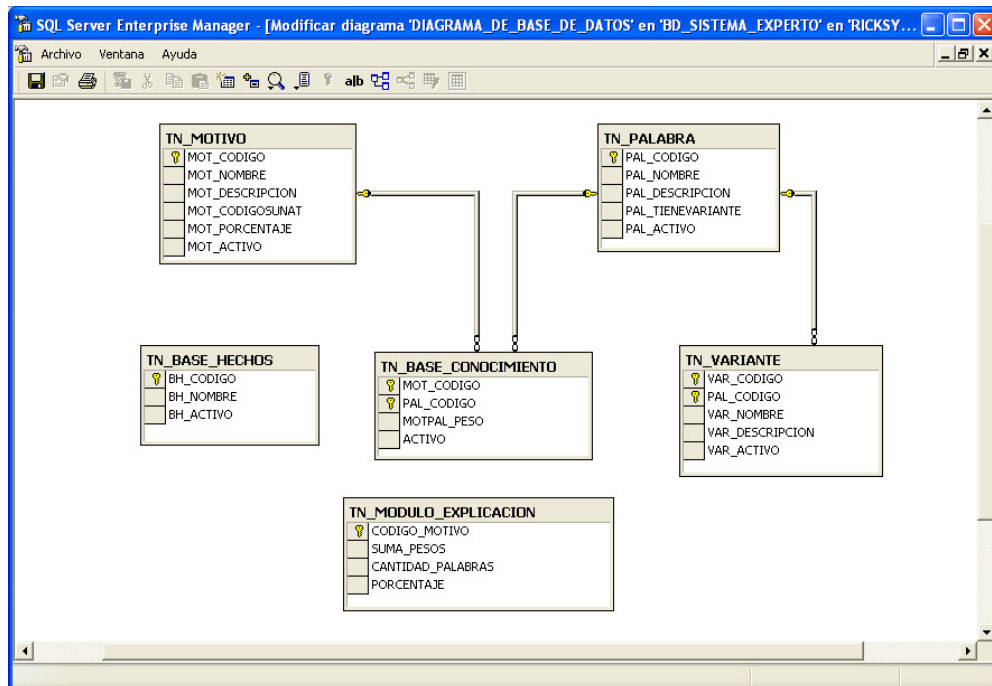


Figura 12. Modelo Conceptual de Base de Datos

Diseño Físico

A continuación se muestran las tablas principales para el Sistema Experto.

Propiedades de la tabla: TN_BASE_CONOCIMIENTO

General

Nombre: TN_BASE_CONOCIMIENTO Permisos...

Propietario: dbo
Fecha de creación: 02/06/2006 12:38:24 p.m.
Grupo de archivos: PRIMARY
Filas: 120

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		MOT_CODIGO	varchar	2		
		PAL_CODIGO	varchar	5		
		MOTPAL_PESO	float	8		
		ACTIVO	varchar	1		✓ (1)

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 13. Tabla TN_BASE_CONOCIMIENTO

Propiedades de la tabla: TN_BASE_HECHOS

General

Nombre: TN_BASE_HECHOS Permisos...

Propietario: dbo
Fecha de creación: 04/06/2006 10:54:13 p.m.
Grupo de archivos: PRIMARY
Filas: 111

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		BH_CODIGO	varchar	5		
		BH_NOMBRE	varchar	128		
		BH_ACTIVO	int	4		✓ (0)

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 14. Tabla TN_BASE_HECHOS

Propiedades de la tabla: TN_MODULO_EXPLICACION

General

Nombre: TN_MODULO_EXPLICACION Permisos...

Propietario: dbo

Fecha de creación: 05/06/2006 06:36:46 p.m.

Grupo de archivos: PRIMARY

Filas: 3

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		CODIGO_MOTIVO	varchar	2		<input type="checkbox"/>
		SUMA_PESOS	float	8	<input checked="" type="checkbox"/>	
		CANTIDAD_PA...	int	4	<input checked="" type="checkbox"/>	
		PORCENTAJE	float	8	<input checked="" type="checkbox"/>	

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 15. Tabla TN_MODULO_EXPLICACION

Propiedades de la tabla: TN_MOTIVO

General

Nombre: TN_MOTIVO Permisos...

Propietario: dbo

Fecha de creación: 16/06/2006 11:43:51 a.m.

Grupo de archivos: PRIMARY

Filas: 9

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		MOT_CODIGO	varchar	2		<input type="checkbox"/>
		MOT_NOMBRE	varchar	128		<input type="checkbox"/>
		MOT_DESCRIP...	varchar	256	<input checked="" type="checkbox"/>	
		MOT_CODIGOS...	varchar	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
		MOT_PORCEN...	float	8	<input checked="" type="checkbox"/>	
		MOT_ACTIVO	varchar	1	<input checked="" type="checkbox"/>	(1)

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 16. Tabla TN_MOTIVO

Propiedades de la tabla: TN_PALABRA

General

Nombre: TN_PALABRA Permisos...

Propietario: dbo

Fecha de creación: 02/06/2006 12:28:19 p.m.

Grupo de archivos: PRIMARY

Filas: 111

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		PAL_CODIGO	varchar	5	<input type="checkbox"/>	
		PAL_NOMBRE	varchar	128	<input type="checkbox"/>	
		PAL_DESCRIPC...	varchar	256	<input checked="" type="checkbox"/>	
		PAL_TIENEVAR...	int	4	<input type="checkbox"/>	(0)
		PAL_ACTIVO	varchar	1	<input checked="" type="checkbox"/>	(1)

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 17. Tabla TN_PALABRA

Propiedades de la tabla: TN_VARIANTE

General

Nombre: TN_VARIANTE Permisos...

Propietario: dbo

Fecha de creación: 02/06/2006 12:41:11 p.m.

Grupo de archivos: PRIMARY

Filas: 63

Columnas:

Cla...	Id.	Nombre	Tipo de d...	Tama...	Valor...	Predetermi
		VAR_CODIGO	varchar	3	<input type="checkbox"/>	
		PAL_CODIGO	varchar	5	<input type="checkbox"/>	
		VAR_NOMBRE	varchar	128	<input type="checkbox"/>	
		VAR_DESCRIP...	varchar	256	<input checked="" type="checkbox"/>	
		VAR_ACTIVO	varchar	1	<input type="checkbox"/>	(1)

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Figura 18. Tabla TN_VARIANTE

A continuación se muestran los principales Procedimientos Almacenados para el Sistema Experto.

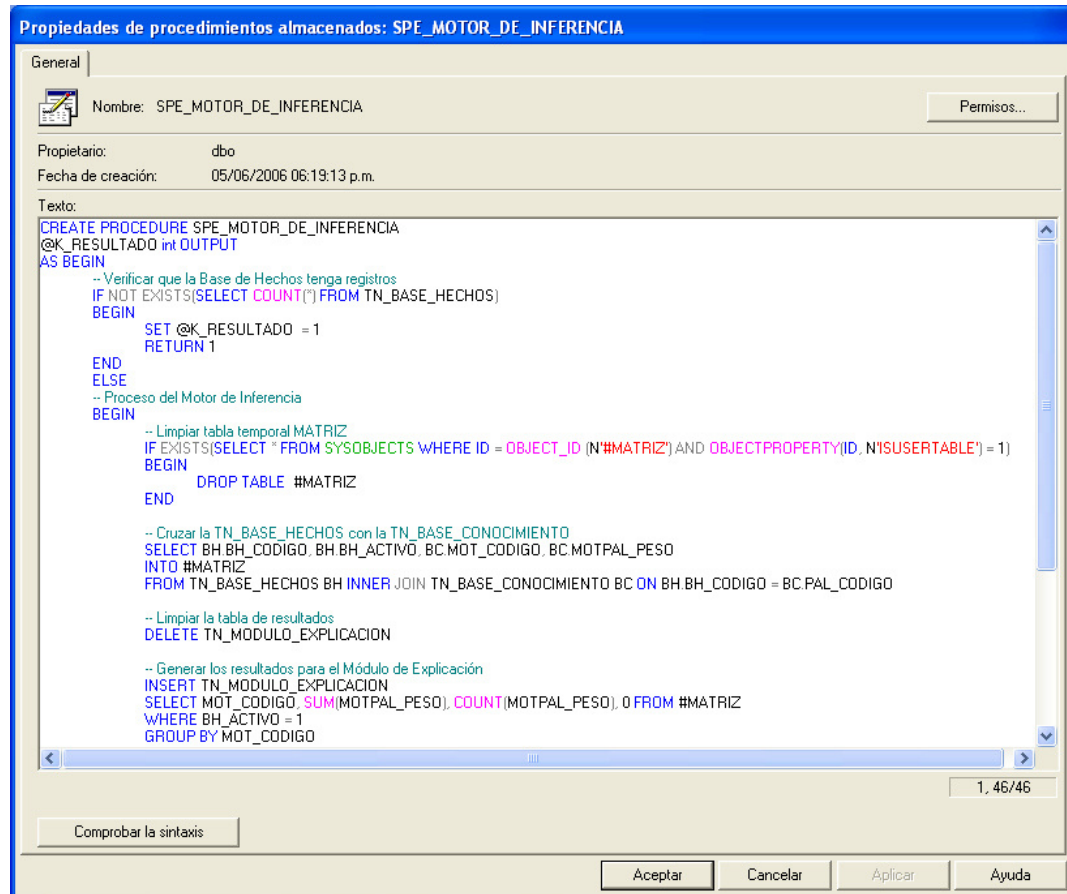


Figura 19. Procedimiento Almacenado: Motor de Inferencia

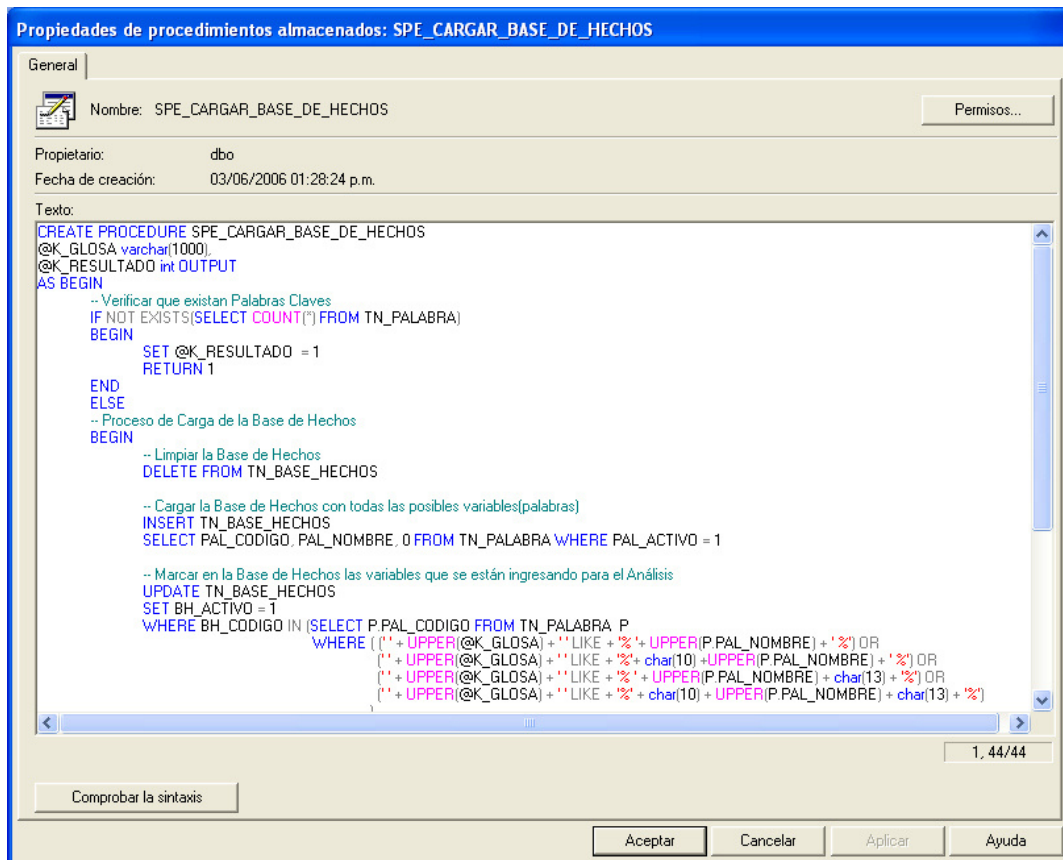


Figura 20. Procedimiento Almacenado: Cargar Base de Hechos

4.6.3 Implementación de la Solución

A continuación se muestran las principales Pantallas del Sistema Experto:

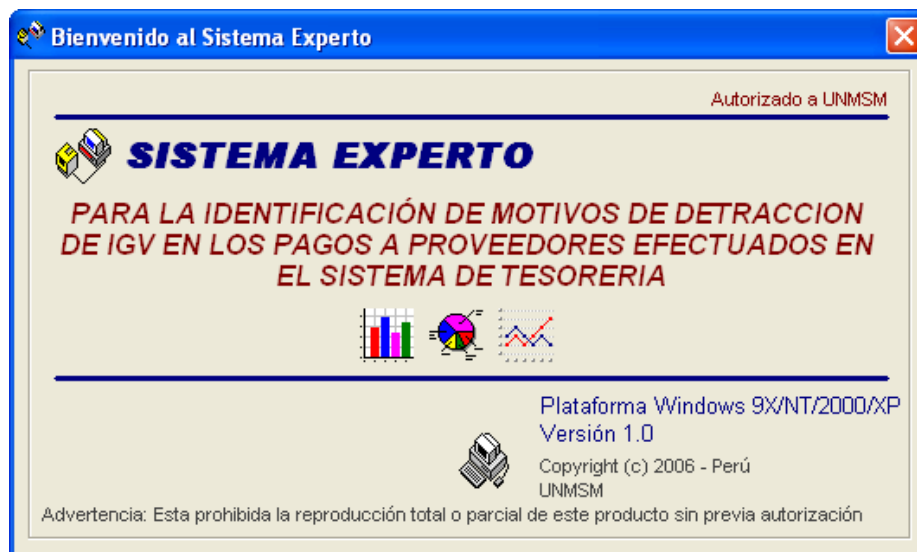


Figura 21. Pantalla de Bienvenida al Sistema Experto



Figura 22. Pantalla Principal del Sistema Experto

Fecha de Proceso : Miércoles, 12 de Julio de 2006

Estado del Pago : REGISTRADO

Proveedor:

Nombre : 3M PERU S. A.

R.U.C. : 20100119227

Código : 0001033

Pago / Documentos:

Tipo Pago : GASTOS GENERALES

Tipo Documento : FACTURA Nro. de Documento : 0001 001254

Motivo Detracción : Detracción por Servicio de Arrendamiento de Muebles

Montos del Pago:

V.V.	Inafecto	I.G.V.	Total
1000.00	0.00	190.00	1190.00

Método de Pago : CHEQUE

Moneda : SOLES

Glosa : Alquiler de local para el evento organizado por el área de tesorería.

Cuenta Contable	Centro Costo	Debe	Haber	Nombre Cuenta

Totales:

Debe : Haber : Saldo :

Girar a :

Fecha Emisión : 26/05/2006

Fecha Vencimiento : 26/05/2006

Figura 23. Pantalla de Registro de Pagos(Interfaz de Usuario)

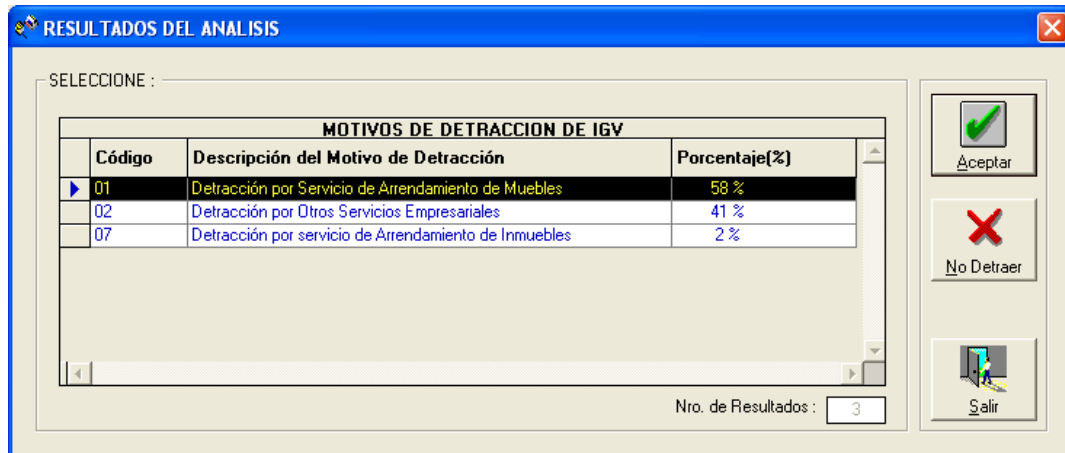


Figura 24. Pantalla para la Selección del Motivo de Detracción que propone el Sistema Experto

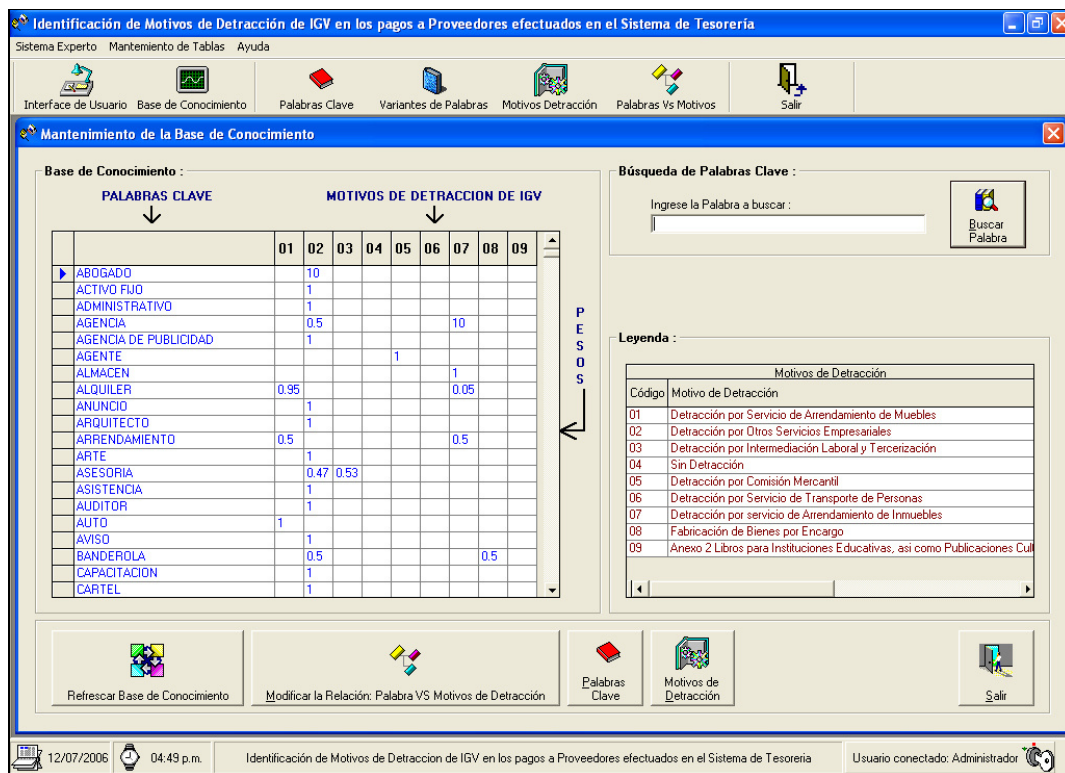


Figura 25. Pantalla de Mantenimiento de la Base de Conocimiento

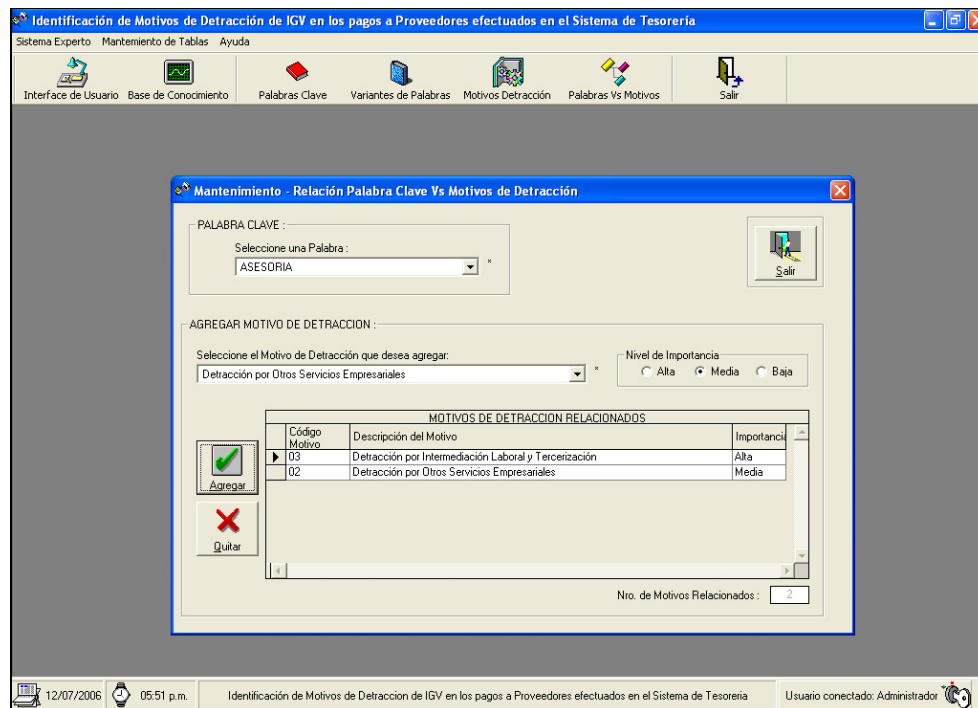


Figura 26. Pantalla para ingresar el relacionamiento entre Palabras Clave y Motivos de Detracción de IGV

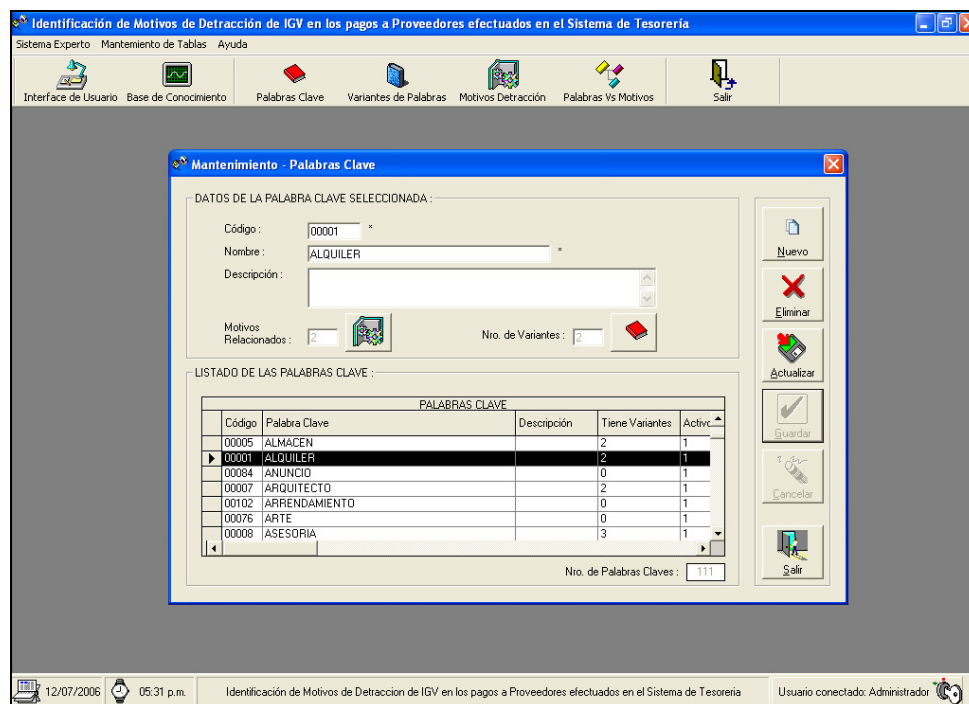


Figura 27. Pantalla para el mantenimiento de Palabras Clave

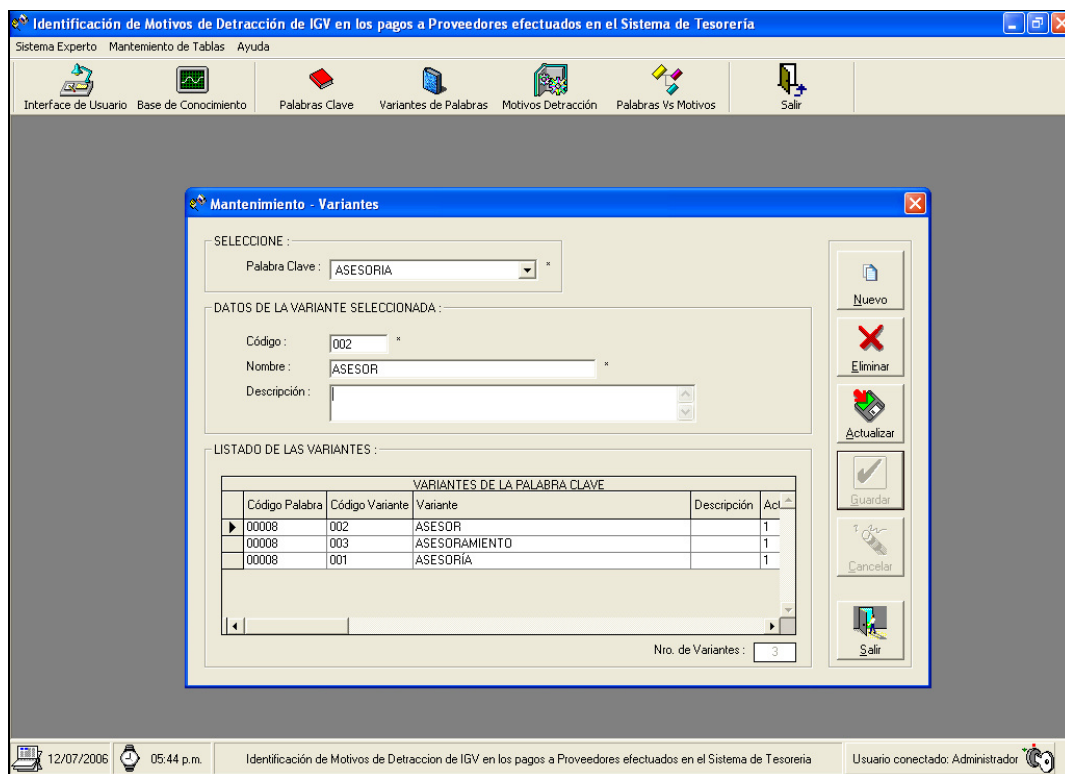


Figura 28. Pantalla para el mantenimiento de Variantes de Palabras Clave

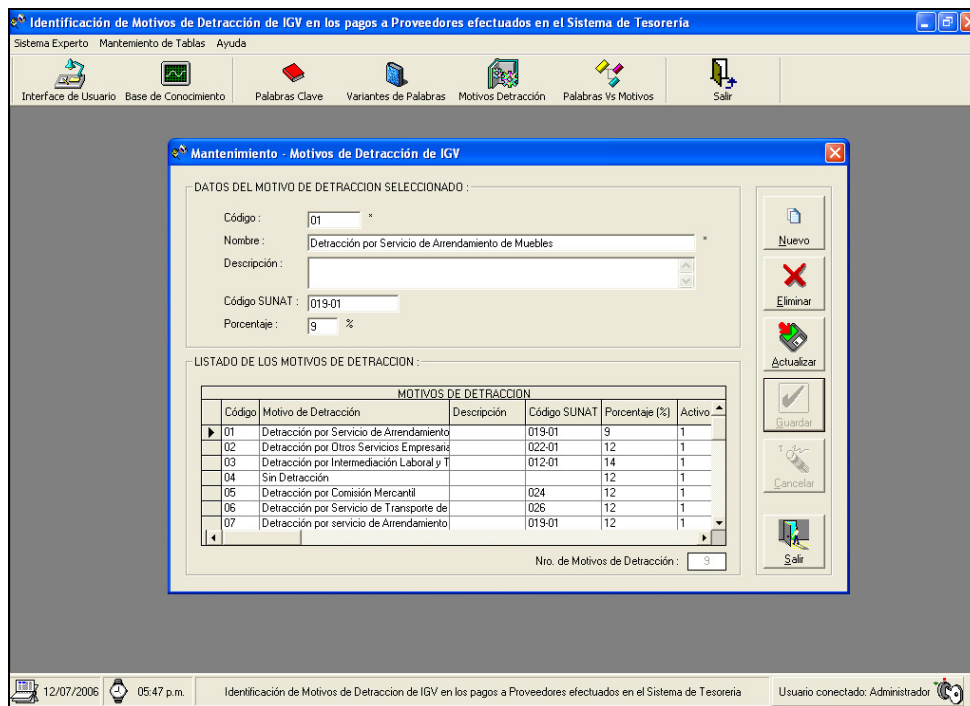


Figura 29. Pantalla para el mantenimiento de Motivos de Detracción de IGV

CONCLUSIONES

1. Existe una gran dependencia de la forma como el usuario digita la glosa, pues si no escribiese correctamente las palabras se corre el riesgo de no aplicarle la detracción de IGV a un pago que si está afecto a ello. Un intento por subsanar esta dependencia sería sofisticar más el sistema experto para detectar palabras claves dentro de palabras mal escritas. Obviamente estas palabras tendrían menos influencia que las palabras encontradas en forma completa.
2. También existe una fuerte dependencia del dinamismo de las normas tributarias, pues la SUNAT constantemente publica nuevas normativas modificando los motivos de detracción, fusionándolos con otros, o simplemente creando nuevos motivos.
3. El proceso de identificación de los distintos patrones (motivos de detracción de IGV) se realizó de manera rápida satisfaciendo el requerimiento de tiempo real. Se utilizaron 8 patrones asociados a aproximadamente 110 palabras clave. El algoritmo del motor de inferencia aprovechó los recursos del motor de base de datos para acelerar el proceso de inferencia.
4. Sólo fue necesario aplicar los conceptos más básicos de Redes Neuronales para la Identificación de patrones. No se implementó un mecanismo de aprendizaje debido a que la elección e ingreso de palabras clave en el

sistema la realiza el experto en base a un análisis sobre las normas referidas a detracciones de IGV publicadas por la SUNAT.

RECOMENDACIONES

1. El presente trabajo sólo utiliza la información de la glosa del pago para establecer uno o más motivos de detracción. Una mejora recomendable sería también incluir dos variables más como son el Historial del proveedor y el CIIU. El historial del proveedor nos permitiría saber si anteriormente el sistema de tesorería ya le estuvo aplicando detracciones a sus pagos y que motivos de detracción se aplicaron. Ya que si a un proveedor se le detrajo anteriormente hay una cierta posibilidad de que en el futuro también se le aplique la detracción a sus pagos. En cuanto al CIIU, es un código de 4 dígitos que contiene todo proveedor, no es único, varios proveedores pueden poseer un mismo número CIIU. Este subconjunto de números de CIIU están asociados a determinados motivos de detracción. Entonces sería recomendable también optimizar el sistema experto para que muestre al usuario si el proveedor tiene un CIIU asociado a un determinado motivo de detracción. Estas mejoras ayudarían al usuario a tomar una mejor decisión.
2. El experto en la normatividad tributaria debe estar constantemente informado de las nuevas disposiciones tributarias que publica la SUNAT, para realizar lo más pronto posible las actualizaciones necesarias en la base de conocimientos.

3. En un espacio muestral de aproximadamente 1000 palabras clave el motor de inferencia inmerso dentro del motor de base de datos SQL puede ser eficiente, pero se debe tener en cuenta que día a día se ingresan más palabras de glosa, por lo tanto la base de conocimiento puede llegar a crecer enormemente. Entonces se deben realizar optimizaciones necesarias sobre el algoritmo del motor de inferencia para no afectar la performance del sistema experto cuando la base de conocimientos crezca en proporciones considerables.
4. Si bien el experto en normas tributarias identifica las palabras para ingresarlos en la base de conocimientos, se podría implementar un mecanismo en el sistema para que de sugerencias al experto de aquellas palabras (no consideradas palabras clave) más usadas para un determinado motivo de detracción en un intervalo de tiempo determinado. Ya el experto analizaría si debe o no considerarla como palabra clave. Para ello sería necesario descartar palabras que no tiene sentido incluir en la sugerencia como son las preposiciones, conjunciones, adverbios, números, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Juan José Samper Márquez

Introducción a los Sistemas Expertos.

<http://www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html>

Carlos Serrano Cinca

Inteligencia Artificial

<http://www.5campus.com/leccion/IA/INICIO.HTML>

Juan Carlos Scarabino

Sistemas Expertos: Aspectos técnicos

<http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/sistexpat/inicio.html>

Wikipedia®

Sistema experto

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto

Gregorio Arellano Guzmán, Martha Ayuquina Carabajo, Wilson Cruz Ochoa

Proyecto de Inteligencia Artificial

<http://cuzroaguayas.org/inteligencia/>

Fco. Javier Mtz. de Ibarreta León

Introducción a los Sistemas Expertos

http://ingenieroseninformatica.org/recursos/tutoriales/sist_exp/index.php

s/a

Sistemas Expertos: Áreas de Aplicación

<http://www.geocities.com/javierml.geo/doc/SistemasExpertos.html>

s/a

Redes Neuronales

[http://ingenieria.udea.edu.co/investigacion/mecatronica/mectronics/redes
.htm](http://ingenieria.udea.edu.co/investigacion/mecatronica/mectronics/redes.htm)

Lourdes Arroyo

Redes Neuronales: Definición y Conceptos

[http://www.fortunecity.com/skyscraper/chaos/279/articulos/redesneurales
.htm](http://www.fortunecity.com/skyscraper/chaos/279/articulos/redesneurales.htm)

SUNAT

Sistemas Expertos: Áreas de Aplicación

<http://www.sunat.gob.pe/orientacion/sDetracciones/>